

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



61 05 / 5 1113 Mod. C.E. - 1-4 7  
REC'D 22 JUL 2004

WIPO

PCT

*Ministero delle Attività Produttive*

*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
Invenzione Industriale N. MI2003 A 000571 del 21.03.2003

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.



BEST AVAILABLE COPY

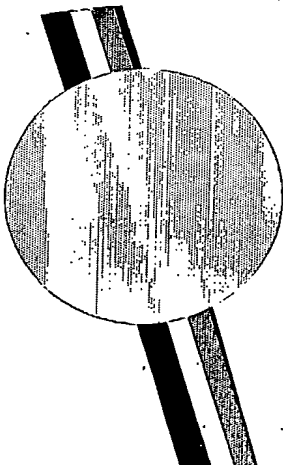
Roma, li.....

19 LUG. 2004

IL FUNZIONARIO

D<sup>SSA</sup> Paola DI CINTIO

*Paola Di Cintio*



# AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, AL PUBBLICO

MODULO A

marca  
da  
bollo

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **KLEEN-UP S.R.L.**

Residenza **MILANO (MI)**

2) Denominazione

Residenza

codice **037.079.6.0963**

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome

denominazione studio di appartenenza

via

n.

città

cod. fiscale

cap

(prov)

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

**KLEEN-UP S.R.L.**

via **Corso Lodi**

n.

città

**MILANO**

cap

(prov)

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

gruppo/sottogruppo

**PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE TRAMITE IRRAGGIAMENTO E FILTRAGGIO PER L'ELIMINAZIONE DEGLI INQUINANTI NOCIVI, POLVERI, GAS E PARTICOLATI CARBONIOSI DELLE EMISSIONI DEI MOTORI DIESEL E BENZINA NONCHE' DEI BRUCIATORI PER RISCALDAMENTO A GASOLIO PESANTE E/O NORMALE. IL PROCESSO VIENE DENOMINATO "MISSIONE RADIANT".**

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI

NO

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

## E. INVENTORI DESIGNATI

1) **FIOCCO LUIGINO**

cognome nome

3) **SPADARO NORELLA MAURO**

cognome nome

2) **MUSA LORENZO**

4)

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

1)

2)

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) **1** PROV n. pag. **11**

Doc. 2) **1** PROV n. tav. **01**

Doc. 3) **1** RIS

Doc. 4) **1** RIS

Doc. 5) **1** RIS

Doc. 6) **1** RIS

Doc. 7) **1**

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)....

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare).....

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....

designazione inventore .....

documenti di priorità con traduzione in italiano .....

autorizzazione o atto di cessione .....

nominativo completo del richiedente .....

8) attestati di versamento, totale Euro **188,51 (CENTOTTANTOTTO/51)**

COMPILATO IL **19/03/2003**

CONTINUA SI/NO **NO**

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) **p. KLEEN-UP S.R.L.**

obbligatorio

**1 amministratore unico**

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO **NO**

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI **MILANO MILANO**

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

**MI2003A 000571**

Reg. A.

codice **15**

L'anno **DUEMILATRE**

il giorno

**VENTUNO**

del mese di **MARZO**

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, e presentata da me sottoscritto, **00** fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

*Spadaro Norella Mauro*

L'UFFICIALE ROGANTE  
**M. CORTONESI**

NUMERO DOMANDA MI2003A 000571

REG. A

DATA DI DEPOSITO 21/03/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO   /  /  

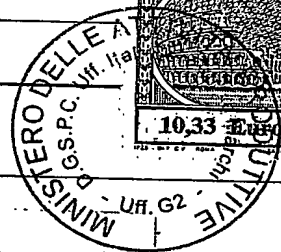
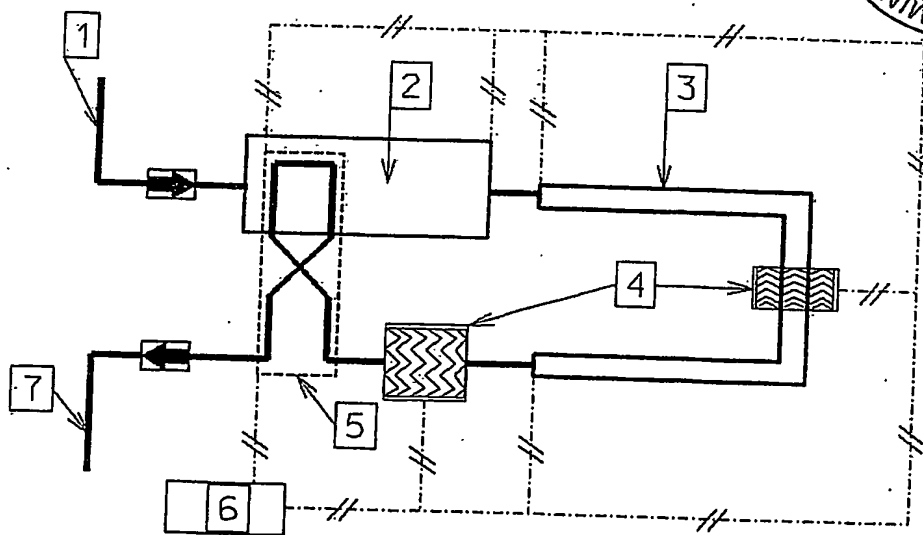
D. TITOLO

PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE TRAMITE IRRAGGIAMENTO E FILTRAGGIO PER L'ELIMINAZIONE DEGLI INQUINANTI NOCIVI, POLVERI, GAS E PARTICOLATI CARBONIOSI DELLE EMISSIONI DEI MOTORI DIESEL E BENZINA NONCHE' DEI BRUCIATORI PER RISCALDAMENTO A GASOLIO PESANTE E/O NORMALE. IL PROCESSO VIENE DENOMINATO "MISSIONE RADIANT".

L. RIASSUNTO

Il brevetto in considerazione consiste in un particolare processo di post-combustione ad alta temperatura mediante l'utilizzo di un dispositivo a geometria variabile e seconda delle applicazioni basato su un sistema di irraggiamento appositamente progettato per raggiungere una temperatura di regime nel range di 900°-1200°C in grado di creare una combustione perfetta dei gas di scarico per irraggiamento. Tale post-combustione consente l'eliminazione completa dei residui particolati nocivi ed incombusti presenti nei gas di scarico dei motori a combustione interna. Il dispositivo ottenuto sulla base di detto processo consiste in una apparecchiatura applicabile ai motori a combustione interna che utilizzino diversi carburanti (quali gasolio, benzina, metanolo, miscele di alcool, gas naturale, gas di petrolio liquido GPL, olio combustibile pesante, cherosene, etc.), nonché alle caldaie a gasolio per riscaldamento. Tale dispositivo adatto ad un funzionamento ad elevate temperature sarà realizzato in KIT o a modulo compatto.

M. DISEGNO



15

## DESCRIZIONE dell'invenzione industriale avente per titolo:

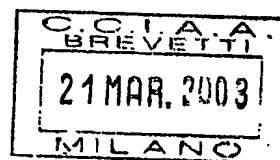
Processo di post-combustione tramite irraggiamento e filtraggio per l'eliminazione degli inquinanti nocivi, polveri, gas e particolati carboniosi delle emissioni dei motori diesel e benzina nonché dei bruciatori per riscaldamento a gasolio pesante e/o normale. Il processo viene denominato MISSIONE RADIANT

A nome della ditta KLEEN-UP SRL di nazionalità italiana  
con sede in Milano Corso Lodi nr. 24

MI 2003 A 0 0 0 5 7 1

## DESCRIZIONE

### AREA DI APPLICAZIONE



L'area di applicazione della presente invenzione si estende a tutti i motori diesel, anche di ultimissima generazione, nonché ai motori a benzina ed ai sistemi di riscaldamento che bruciano gasolio combustibile od olio pesante. E' applicabile a qualsiasi tipo di motore o bruciatore perfettamente funzionante. Più in generale si può dire che tale processo è adatto a trattare fumi e polveri di qualsivoglia natura e di qualsiasi provenienza: civile (ospedali, cliniche, complessi urbani, complessi di riscaldamento centralizzato), industriale e militare.

### STATO DELL'ARTE

Come in tutti i sistemi che si avvicinano al livello di crisi, l'attenzione al problema dell'inquinamento atmosferico dovuto ai motori a combustione interna, soprattutto diesel, dei mezzi circolanti e dei bruciatori da riscaldamento nelle principali aree urbane, ha comportato in tutte le parti del mondo il tentativo di individuare alcune tecniche per la riduzione delle emissioni nocive.

In quest'ottica sono state apportate importanti limitazioni alla circolazione dei veicoli con l'introduzione di leggi mondiali che tutti i paesi devono e dovranno rispettare nei prossimi anni, tipico freno naturale , ma tardivo, alla catastrofe.

#### Tipologie di motori diesel

I limiti delle normative mondiali hanno determinato la classificazione dei motori in relazione alle loro emissioni inquinanti: si parla oggi di motori EURO1 ,EURO2, EURO3 ed EURO4.

I veicoli EURO1 sono in attività dal lontano 1987 e , ovviamente, sono i veicoli che maggiormente presentano problemi di inquinamento.

#### Le emissioni inquinanti

Gli inquinanti derivanti da questa combustione dei motori a combustione interna e soprattutto diesel sono:

- CO : Ossido di carbonio
- CO<sub>2</sub> : anidride carbonica
- HC : idrocarburi
- NO<sub>x</sub> : ossidi di azoto
- PM : particolati carboniosi

Il processo, oggetto del presente trattato, viene illustrato nelle figure 1 e 2 ed in particolare è costituito da:

1. collettore ingresso fumi
2. zona di preriscaldamento con utilizzo di ventola o turbina o turbo compressore
3. zona di combustione per irraggiamento con utilizzo di tubi radianti
4. zone di filtrazione e nanofiltrazione dei particolati residui

HS

5. zona di scambio termico
6. centralina di controllo
7. collettore di uscita fumi

Il processo in dettaglio , MISSIONE RADIANT , oggetto del presente brevetto, si basa sull'invenzione della combustione per irraggiamento per l'eliminazione dei gas inquinanti e delle polveri nonché dei residui particolati carboniosi dei gas di scarico dei motori diesel e benzina nonché dei sistemi di riscaldamento che bruciano gasolio e più in generale di tutti i sistemi che bruciano combustibili come: gasolio, benzina, metanolo, miscele di alcool, gas naturale, gas di petrolio liquido GPL, olio combustibile pesante, cherosene, etc.

L'efficienza della presente invenzione è legata al rapidissimo innalzamento termico dei gas di scarico fino ad un valore massimo di 1200°C con tempi di permanenza del gas sotto irraggiamento sufficienti ad ottenere la temperatura di abbattimento degli inquinanti ad una costante pressione di regime.

Avendo ottenuto questa concentrata ed altissima temperatura mediante la geometria del tubo radiante, la miscela gassosa composta di ossigeno, idrocarburi incombusti, particolati carboniosi, innesca da sola l'accensione, poiché il fluido viaggia immerso in una temperatura superiore al livello di temperatura di autocombustione.

In queste condizioni di regime, il flusso gassoso dei fumi contenenti gli inquinanti entra in combustione automatica utilizzando solo l'apporto dell'energia radiante. Ciò aiuta enormemente la combustione dei particolati carboniosi, che è più difficile di quella degli idrocarburi, e legata esponenzialmente come tempistica alle dimensioni ed alla geometria della particella.

Avendo cura di mantenere la temperatura di esercizio al di sotto della temperatura di formazione degli ossidi di azoto, cioè mantenendola tra i 900°C e i 1100°C, la riduzione degli stessi già presenti avviene sia con un processo SNCR (selettivo non catalitico – Non Selective Catalytic Reduction) in presenza di ossigeno, sia secondo un processo SCR (selettivo catalitico – Selective Catalytic Reduction) in presenza di un catalizzatore nobile, che verrà mantenuto ad alta temperatura dal passaggio del fluido gassoso.

La presente invenzione utilizzerà ambo i processi (SCR o SNCR) sia insieme, sia separatamente, a seconda della geometria del sistema.

Inoltre la presente invenzione può utilizzare, a valle del sistema radiante, tutti i processi per l'eliminazione dei Nox, quali il ritardato tempo di iniezione (ITR), un sistema di avanzata iniezione di reagenti (RJM Aris), iniezione ad acqua (Water Injection), emulsioni varie (Emulsions), aria turbo-compressa, aria mescolata a combustibile, un sistema di riciclo di gas esausti (EGR=Exhaust Gas Recirculation), immissione di aria raffreddata, un'alta pressione di iniezione e cambiamento di rapporto di aria e combustibile, un composto turbo, ecc.

La presente invenzione ottiene un sistema di funzionamento continuo ed ottimale, che può anche essere regolato in tutte le sue fasi e proporzionato ai diversi giri del motore o alle diverse temperature di esercizio del bruciatore.

La presente invenzione è in grado di ottenere un'efficienza operativa tale da eliminare il 90% o più di monossido di carbonio, dei particolati carboniosi, degli idrocarburi incombusti ( $C_xH_y$ ) e una riduzione al limite del 90% degli ossidi di azoto (Nox).

L'invenzione è in grado di integrarsi con dispositivi per eliminare gli ossidi di zolfo: anidride solforosa ( $SO_2$ ) e anidride solforica ( $SO_3$ )



Il processo individuato per l'apparecchiatura RADIANT consiste in un mix di tecnologie, sia come principio sia come applicazione, sia per la tipologia di impianti e di processo a cui ci rivolgiamo, sia per la peculiarità stessa della tecnica.

Il processo utilizzato dall'apparecchiatura RADIANT utilizza le seguenti tecnologie :

- ventola o turbina o turbo compressore nella zona di pre-riscaldamento
- tubo Venturi nella zona immediatamente antecedente la camera di post-combustione
- camera di post-combustione con utilizzo della tecnologia ad irraggiamento dei tubi radianti
- nanofiltri in materiale ceramico-zeolitico nella zona filtrazione, sia come catalizzatore caldo sia come puro filtro.
- scambiatore di calore nella zona terminale dell'apparecchiatura

I fumi di scarico provenienti dal motore entrano nell'apparecchiatura RADIANT e percorrono le diverse fasi del processo.

#### Ventola o turbina o turbocompressore

Nel dispositivo "ventola o turbina o turbocompressore" i gas di scarico già preriscaldati , grazie allo scambiatore termico, subiscono una accelerazione che ne innalza la temperatura fino ad un valore di 600°C.

#### Tubo VENTURI

Grazie all'utilizzo del tubo VENTURI in associazione alla ventola o turbina o turbocompressore, i gas di scarico vengono ulteriormente compressi per il raggiungimento della temperatura di 700°C. Poiché stiamo operando a temperature decisamente alte, l'innalzamento di "soli" 100°C consente una migliore economia nella fase successiva di reale post-combustione.



### Tubi radianti

La tecnica dei tubi radianti si presta ad applicazioni in cui è necessario raggiungere elevate temperature. I tubi radianti offrono diverse possibilità operative. La configurazione della camera di combustione con riscaldamento per irraggiamento tramite tubo radiante prevede svariate soluzioni che sono in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche delle singole applicazioni. Ad esempio, si possono prevedere tubi radianti in formazione ad "U" o a "W" costituiti da materiale ceramici e riscaldati con resistenza elettrica a spirale. La camera di combustione, così configurata, verrà opportunamente coibentata con materiale silicio-ceramico.

### Nanofiltri


Per rendere economicamente valido l'utilizzo dei nano filtri il processo, oggetto del presente trovato, si propone l'utilizzo di nano filtri a zeoliti. La formazione, il numero e le dimensioni dei filtri saranno variabili in relazione alla tipologia di motore al quale il processo viene applicato. Il primo filtro (nanofiltri in materiale ceramico-zeolitico) viene inserito tra le due unità dei tubi radianti e consentirà il primo intrappolamento delle polveri e PM residue dalla prima fase di post-combustione. Il secondo nanofiltro sarà posizionato all'uscita della zona della camera di post-combustione per la raccolta totale delle polveri ancora incombuste.

Tali filtri dovranno essere sostituibili e possibilmente recuperabili.

### Scambiatore di calore

Questa fase è importantissima per portare la temperatura in uscita a valori accettabili evitando lo shock termico.

La tecnologia esistente ci offre diverse possibilità di realizzare uno scambiatore molto efficiente, molto compatto e resistente ad elevate temperature con utilizzo di materiali diversi (quali sodio, litio, titanio etc.). Lo scambiatore sarà posizionato



dopo l'ultimo nano filtro e prima dell'emissione dei gas di scarico nella marmitta già presente sul mezzo mobile. Lo scambiatore consentirà il trasferimento termico del calore necessario per il preriscaldamento dei fumi in ingresso nel dispositivo RADIANT permettendo un valore di temperatura dei gas in uscita dall'apparecchiatura RADIANT intorno ai (150°C).

#### Il sistema di controllo

La definizione di specifici algoritmi matematici software di interdizione saranno presenti nella scheda elettronica inserita nella centralina per verificare le 4 fasi del processo: fase pre-riscaldamento (2), fase RADIANTE (3), fase FILTRI (4) e fase SCAMBIATORE (5). Ognuna di queste fasi, infatti, deve ricevere consenso dalle altre e consenso definitivo dalla plancia di controllo dell'automezzo. Inoltre verranno inseriti dispositivi di controllo di temperatura e di sovrapposizione che consentiranno un eventuale fermo macchina in presenza di situazioni di eventuale pericolo (es. incidente).

La sicurezza viene garantita sia in seguito ad avaria elettrica sia in seguito ad avaria ai servomotori.

Nella figura 2 viene mostrata la configurazione modulare e da parametrizzare in termini di dimensioni della geometria tipica dell'apparecchiatura RADIANT.


L'apparecchiatura RADIANT potrà essere alloggiata tra il motore e la marmitta terminale già presente sul mezzo urbano.

Handwritten signature or mark in the top right corner.

## - RIVENDICAZIONI

1. Processo di post-combustione basato su un sistema ad irraggiamento continuo o ad intermittenza per l'eliminazione completa di tutti i residui nocivi dei gas di scarico dei motori a combustione interna.
2. Processo di post-combustione a tecnologia mista , irraggiamento e filtraggio attivo, per l'eliminazione dei residui particolati nocivi ed incombusti presenti nei gas di scarico e prodotti dai motori a combustione interna costituita da materiali vari resistenti all'ossidazione relativa all'utilizzo di alte temperature
3. Processo di post-combustione attivo ad alta temperatura per l'eliminazione dei residui particolati nocivi ed incombusti presenti nei gas di scarico e prodotti dai motori a combustione interna costituito da una zona di preriscaldamento dei fumi (2) , una camera combustione ad irraggiamento (3), una o due zone di filtrazione (4) , uno scambiatore termico (5) ed una centralina di controllo del processo (6).
4. Processo di post-combustione a tecnologia mista , irraggiamento continuo e filtraggio attivo, per l'eliminazione dei residui particolati nocivi ed incombusti presenti nei gas di scarico e prodotti dai motori a combustione costituita da una zona di preriscaldamento (2) che utilizza una ventola od una turbina od un turbocompressore per accelerare e comprimere i gas di scarico ed innalzarne la temperatura.
5. Processo di post-combustione attivo ad alta temperatura che utilizza la tecnologia per irraggiamento continuo con l'utilizzo di tubi radianti nella camera di post-combustione (3) costituita da una forma geometrica variabile, a seconda della tipologia di motore al quale è applicato il processo in materiale ceramico-refrattario.



- 
6. Processo di post-combustione che utilizza la tecnologia di filtrazione selettiva basata sull'utilizzo di materiali ceramici e zeolitici . Le zone di filtrazione (4) sono costituita da una formazione variabile di nanofiltri a zeoliti in relazione alle specifiche esigenze applicative del processo, in grado di resistere alle alte temperature di esercizio (900°-1200°C)
  7. Processo di post-combustione attivo che utilizza un processo di recupero di calore con l'utilizzo di uno o più scambiatori di calore (5) , ad esempio sodio-sodio o litio-litio , progettato ad hoc per questo tipo di processo posto a valle della zona di filtrazione.
  8. Processo di post-combustione attivo ad alta temperatura in grado di utilizzare nella fase di pre-riscaldamento dei fumi il calore trasferito dallo scambiatore di calore posto nella fase terminale del dispositivo.
  9. Processo di post-combustione attivo ad alta temperatura che utilizza un sistema di coibentazione completo costituito da materiale silicio-ceramico in grado di isolare completamente il dispositivo finale.
  10. Processo di post-combustione attivo ad alta temperatura che utilizza, a valle del sistema di combustione per irraggiamento, vari processi per l'eliminazione dei Nox, quali il ritardato tempo di iniezione (ITR), un sistema di avanzata iniezione di reagenti, iniezione ad acqua (Water Injection), emulsioni varie (Emulsions), aria turbo-compressa, aria mescolata a combustibile, un sistema di riciclo di gas esausti (EGR=Exhaust Gas Recirculation), immissione di aria raffreddata, un'alta pressione di iniezione e cambiamento di rapporto di aria e combustibile, un composto turbo.

*[Handwritten mark]*

11. Utilizzo di una scheda elettronica e relativa centralina (6) per l'organizzazione, gestione e controllo di tutto il processo di post-combustione con accesso immediato sulla plancia di controllo e comando dell'automezzo.
12. Utilizzo nelle varie fasi e zone del dispositivo (pre-riscaldamento, camera post-combustione, filtrazione, scambiatore) di sistemi di sicurezza in grado di arrestare il sistema generale in ogni fase in caso di pericolo (innalzamento della temperatura, urti, incendi, ecc)
13. KIT costituito dal dispositivo che utilizza il processo di post-combustione ad irraggiamento continuo o ad intermittenza e filtraggio attivo per la riduzione dei particolati nocivi incombusti provocati dalla combustione interna di motori diesel e benzina.

Data 21-03-2003

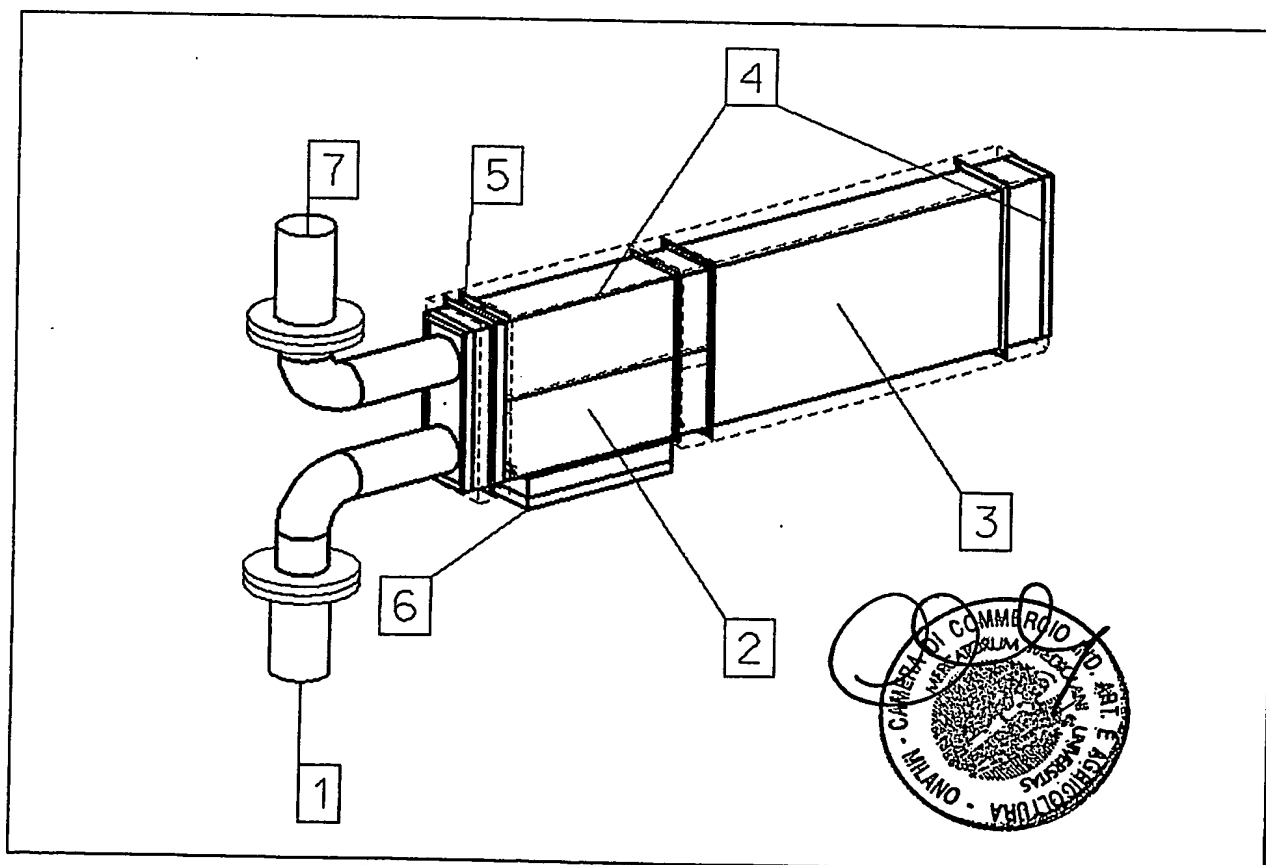
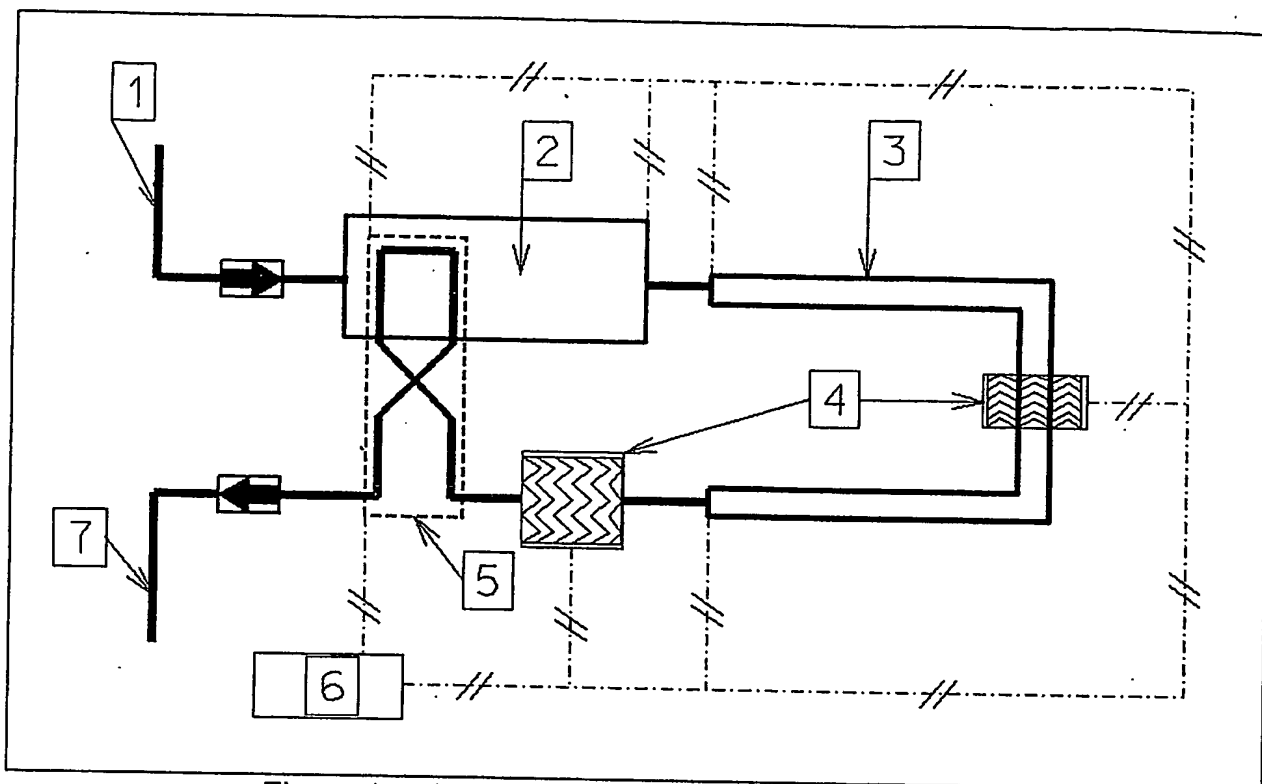


Firma del richiedente

p. KLEEN-UP S.R.L.

L'amministratore Unico

*[Handwritten signature]*



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**